

DE 31 18 932 C3

Describes an apparatus in which the mold jaw halves are mounted on chains which are guided around direction-changing wheels forming the direction-changing members. The direction-changing wheels have a circular periphery and are displaceable on a stationary machine frame structure in respect of height and transversely with respect to the advance direction, that is to say the production direction. That displacement is effected manually.

BEST AVAILABLE COPY



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 31 18 932 C 3

⑥① Int. Cl.⁶:
B 29 D 23/18

②① Aktenzeichen:	P 31 18 932.6-16
②② Anmeldetag:	13. 5. 81
④③ Offenlegungstag:	2. 12. 82
④⑤ Veröffentlichungstag der Patenterteilung:	22. 12. 88
④⑥ Veröffentlichungstag des geänderten Patents:	9. 2. 95

DE 31 18 932 C 3

Patentschrift nach Einspruchsverfahren geändert

⑦③ Patentinhaber:
Hegler, Wilhelm, 97688 Bad Kissingen, DE

⑦④ Vertreter:
Rau, M., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 90402
Nürnberg

⑦② Erfinder:
Hegler, Wilhelm, 8730 Bad Kissingen, DE; Hegler,
Ralph-Peter, Dipl.-Ing., 8730 Bad Kissingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	23 19 775 C3
DE-AS	12 55 292
DE-OS	24 61 214
DE-OS	20 61 027
DE-OS	20 54 405
US	38 64 446

EP 0 143 278 B1, in welcher die Priorität aus
DE 33 35 850 A1 in Anspruch genommen wird,
DE-Buch LUEGER »Lexikon der Technik« Deutsche
Verlagsanstalt, Stuttgart, Bände 1, 8, 9, ins-
besondere Band 1 (1960), S. 30, Band 8 (1967), S. 80,
81, 272 und 273, Band 9 (1968), S. 244, 245 und 459;
Firmenprospekt Corma Inc. »Corma corrugated
plastic pipe production systems«, Druckvermerk
Bulletin: 1 - 78, Printed in Canada;

⑤④ Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoffrohren mit Querrillen

DE 31 18 932 C 3

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Vorrichtungen zur Herstellung von Kunststoffrohren mit Querrillen sind beispielsweise aus der DE-OS 20 61 027 bekannt. Auf diesen Vorrichtungen hergestellte Kunststoffrohre mit Querrillen werden in erheblichem Umfang als Elektro-Schutzrohre, also als Schutzrohre für Kabel, verwendet. Dies gilt insbesondere für Rohre kleineren Durchmessers von etwa 10 bis 100 mm Durchmesser. Es werden aber auch derartige Rohre mit weit darüber hinausgehenden Durchmessern, beispielsweise bis etwa 600 mm Durchmesser, hergestellt und eingesetzt, beispielsweise als Drainagerohre. Um Rohre unterschiedlichen Durchmessers herstellen zu können, müssen die Halbkokillen austauschbar sein, wobei selbstverständlich nicht auf ein und derselben Vorrichtung Halbkokillen mit Formausnehmungen für Rohre mit 10 mm Durchmesser einerseits und mit Formausnehmungen für Rohre mit 600 mm Durchmesser andererseits eingesetzt werden können. Es ist aber ein wesentliches Bestreben, diesen großen Durchmesserbereich mit möglichst wenig Vorrichtungen abdecken zu können. Die Leistung einer Vorrichtung wird vom Extruder her bestimmt, der entsprechend seiner Auslegung eine bestimmte Menge Kunststoff pro Zeiteinheit in plastifiziertem Zustand extrudieren kann. Werden nun auf einer solchen Vorrichtung Rohre kleineren Durchmessers — und entsprechend geringerer Wandstärke — hergestellt, so ist die Produktionsgeschwindigkeit höher als bei Rohren größeren Durchmessers und gegebenenfalls größerer Wandstärke. Bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten treten entsprechend den höheren hiermit ja identischen Geschwindigkeiten der Halbkokillen bei deren Umlenkung größere Massenbeschleunigungen auf als bei niedrigeren Produktionsgeschwindigkeiten. Da die Außenmaße der Halbkokillen bei einer vorgegebenen Vorrichtung jeweils identisch sein müssen, ist es anstrengenswert, das Gewicht der Halbkokillen mit Formausnehmungen im unteren Durchmesserbereich besonders leicht zu machen. Weiterhin sind in den Halbkokillen eine Vielzahl von Kühl- und Vakuumkanälen vorgesehen, die zum Maschinentisch hin offen sind. Je größer der Abstand der Formausnehmung vom Maschinentisch ist, um so aufwendiger ist daher die Herstellung dieser Kanäle. Schließlich wird bei Vakuumverformung des warmplastischen, aus dem Extruder extrudierten Schlauches in der Form der Spritzkopf des Extruders im Abstand von der Form angebracht, so daß der warmplastische Schlauch frei, also leicht durchhängend und gegebenenfalls seitenverschoben in die Form einläuft.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, daß derartige Einlauffehler des warmplastischen Schlauches in die Form auch während des Betriebes ausgeglichen werden können und gleichzeitig eine optimale Anordnung von Formausnehmungen unterschiedlichen Durchmessers in den Halbkokillen möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß die Höhenverstellung des Maschinentisches und dessen Seitenverstellung in der Nähe des Spritzkopfes und auf einer Seite des Maschinentisches vorgenommen werden können, kann ein Bedienungsmann während dieser Einstellvorgänge den aus dem Spritzkopf extrudierten und in die Form einlaufenden

warmplastischen Schlauch genau beobachten.

Die Ansprüche 2 bis 5 geben besonders einfache Maßnahmen zur Seitenverstellung des Maschinentisches wieder.

Die Ansprüche 6 und 7 beinhalten besonders einfache Maßnahmen zur Höhenverstellung des Maschinentisches. Durch die Maßnahmen nach Anspruch 8 wird erreicht, daß die wesentlichen Elemente zur Seiten- und zur Höhenverstellung an im wesentlichen gemeinsamer Stelle angreifen. Der Anspruch 9 gibt eine einfache Zwangskopplung für alle Höhenverstellantriebe wieder.

Die Ansprüche 10 und 11 beinhalten die durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen in besonders einfacher Weise möglichen Anordnungen der Formausnehmungen unterschiedlichen Durchmessers in den Halbkokillen.

Die Erfindung wird anhand der Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen vertikalen Querschnitt durch eine Vorrichtung entsprechend der Schnittlinie I-I in Fig. 2 und Fig. 2 eine Teil-Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 1.

Auf einem Maschinenständer 1 ist eine Maschinenplatte bzw. ein Maschinentisch 2 in Produktionsrichtung 3 verschiebbar angeordnet. Hierzu sind Spurkranzräder 4 vorgesehen, die in festem seitlichen Abstand zueinander auf einer Achse 5 mittels Kugellagern 6 gelagert sind. Die Spurkranzräder 4 stützen sich mit ihren Laufflächen auf dem Maschinentisch 2 ab und sind mittels ihrer Spurkränze 7 seitlich exakt gegen entsprechende Führungsflächen 8 am Maschinentisch abgestützt. Die Achse 5 ist in ihrer Längsrichtung 9, also horizontal und senkrecht zur Produktionsrichtung 3 seiteneinstellbar und senkrecht zur Produktionsrichtung 3 und senkrecht zur Längsrichtung 9 der Achse 5 höhenstellbar in Lagerböcken 10 gelagert, die am Maschinentisch 2 sich nach unten von diesem erstreckend angebracht sind. In den Lagerböcken 10 sind sich in Höhenverstellrichtung 11 erstreckende Ausnehmungen 12 ausgebildet, in denen prismatische Lagerkörper 13, 13' angeordnet sind, in denen wiederum die Achse 5 drehbar gelagert ist. In dem — in Fig. 1 rechts dargestellten — Lagerkörper 13 ist die Achse 5 mittels einer normalen Gleitlagerung axial verschiebbar gelagert, während die Achse 5 in dem anderen — in Fig. 1 links dargestellten — Lagerkörper 13' axial verstellbar aber auch feststellbar gelagert ist. Hierzu weist die Achse 5 im Bereich dieses Lagerkörpers 13' ein Außengewinde 14 auf, das in einem entsprechenden Gewinde im Lagerkörper 13 geführt ist.

Eine Seitenverstellung des Maschinentisches 2 relativ zum Maschinenständer 1 in Richtung 9 erfolgt durch Verdrehung der Achse 5 relativ zu den Lagerkörpern 13, 13'. Hierzu ist an dem dem Außengewinde 14 benachbarten Ende der Achse 5, das über das zugeordnete Spurkranzrad hinaussteht, ein 6-Kant-Ansatz 15 angebracht, an den ein entsprechend passender 6-Kant-Schlüssel angesetzt werden kann. Um eine unbeabsichtigte Selbstverstellung zu vermeiden, ist an einer der Spurkranzräder 7 seitlich verdeckenden, an der Unterseite des Maschinentisches 2 angebrachten Verkleidung 16 ein Sicherungsbügel 17 angebracht, der sich aufgrund seines Eigengewichts formschlüssig über den Ansatz 15 legt. Hierzu ist er in seinem oberen Bereich im Lager 18 schwenkbar gelagert und wird zusätzlich mittels einer Kugel-Rastsicherung 18a gesichert.

Die erwähnte Höhenverstellung der Maschinenplatte 2 in Richtung 11 erfolgt mittels Hubspindeln 19, 19', die

axial, also in Richtung 11 verschiebbar in den Lagerböcken 10 gelagert sind. Sie weisen jeweils ein Außengewinde 20 auf, das in ein entsprechendes Gewinde in den prismatischen Lagerkörpern 13, 13' eingreift, so daß diese bei Drehungen der Hubspindeln 19, 19' in den Ausnehmungen 12 der Lagerböcke 10 verschoben werden. Die Hubspindeln 19, 19' sind mit Kettenrädern 21 versehen, über die eine endlose Zahnradkette 22 geführt ist. Die in den Lagerkörpern 13' eingreifende Hubspindel 19' ragt nach oben durch den Maschinentisch 2 hindurch und ist dort mit einem 6-Kant-Ansatz 23 versehen, so daß eine Verstellung mittels eines 6-Kant-Aufsteckschlüssels erfolgen kann. Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, sind die beiden 6-Kant-Ansätze 15 und 23 einander benachbart, so daß die Seitenverstellung und die Höhenverstellung durch einen Bedienungsmann von einer Stelle aus erfolgen kann. Eine Sicherung gegen eine Selbstverstellung ist nicht erforderlich, da der Widerstand des Kettentriebs und auch die Selbsthemmung der Spindeltriebe eine Selbstverstellung ausschließt.

Auf der Oberseite des Maschinentisches sind Halbkokillen 24 bzw. 24' angeordnet, die jeweils zu zwei sogenannten Ketten 25 bzw. 25' miteinander verbunden sind. Hierzu ist an jeder Halbkokille im Bereich ihrer in Produktionsrichtung 3 vorderen, außenliegenden Ecke mit einer mittels eines Anlenkbolzens 26 angelenkten Lasche 27 versehen, die an der entsprechenden Stelle der nachfolgenden Halbkokille 24 bzw. 24' ebenfalls mittels eines Anlenkbolzens 6 angebracht ist. Die so gebildeten Ketten 25 bzw. 25' sind an ihrem in Produktionsrichtung 3 gesehen rückwärtigen Ende über als sogenannte Einlaufrollen 28 dienende Umlenkräder geführt. Die einzelnen Halbkokillen 24, 24' werden beim Umlauf der Ketten 25 bzw. 25' entsprechend den Umlaufrichtungspfeilen 29 bzw. 29' in eine Formstrecke 30 eingeschwenkt, in der jeweils zwei Halbkokillen 24, 24' zu einem Kokillenpaar vereinigt werden. Um ein schnelles Schließen der Halbkokillen 24, 24' zu einer parallelen und aneinanderliegenden Stellung zu erreichen, sind sogenannte Schließrollen 31 vorgesehen, die die in Produktionsrichtung 3 hinteren Enden der Halbkokillen 24, 24' beschleunigt zusammenführen.

In der Formstrecke 30 selber werden die aneinanderliegenden Halbkokillen 24, 24' mittels Führungsrollen 32, die in Führungsleisten 33 drehbar gelagert sind, gegeneinandergedrückt. Die Einlaufrollen 28 sind um Achszapfen 34 drehbar am Maschinentisch 2 angebracht.

An der Oberseite der Halbkokillen 24, 24' ist eine Verzahnung 35 ausgebildet, wobei die beiden Verzahnungen 35 der einander paarweise zugeordneten Halbkokillen 24, 24' miteinander fluchten, so daß von oben ein gemeinsames Antriebszahnrad 36 in diese Verzahnung 35 eingreifen kann, das die Halbkokillen 24, 24' in der Formstrecke 30 als geschlossene Form durch die Formstrecke 30 schiebt. Der Antrieb dieses Antriebszahnrades 36 erfolgt in bekannter Weise von einem nichtdargestellten Motor her.

Auf der dargestellten Vorrichtung werden Kunststoffrohre mit einer Querprofilierung, d. h. mit umlaufenden Rillen im Umfang hergestellt, wie sie beispielsweise als Schutzrohre für Elektrokabel eingesetzt werden. Hierzu ist ein Extruder vorgesehen, von dem nur der Spritzkopf 37 angedeutet ist, aus dem ein Schlauch 38 extrudiert wird, der in noch warmplastischem Zustand in die in der Formstrecke 30 gebildete Form einläuft, in der die Querprofilierung ausgebildet wird.

In der in Fig. 1 rechts dargestellten Kette 25 sind

Halbkokillen 24 vorgesehen, deren Formausnehmung 39 den geringsten vorkommenden Durchmesser von etwa 10 mm aufweist, während die Kette 25' Halbkokillen 24' aufweist, deren Formausnehmung 39' den größtmöglichen auf einer Maschine vorkommenden Durchmesser der Formausnehmung 39' von beispielsweise 60 mm aufweist. Entsprechende Paarungen sind dann für größere Rohrdurchmesser wiederum möglich. Es sei ausdrücklich festgehalten, daß selbstverständlich bei der Produktion eines Rohres jeweils Halbkokillen 24 mit Formausnehmungen 39 identischen Durchmessers und spiegelsymmetrischer Ausgestaltung eingesetzt werden.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, sind die Formausnehmungen 39, 39' jeweils so angeordnet, daß ihr unterer Rand jeweils etwa mit gleichem — geringstmöglichem — Abstand zur Unterseite der Halbkokille 24 bzw. 24', d. h. zur Oberseite des Maschinentisches 2 angeordnet ist. Bei Formausnehmungen 39 kleinen Durchmessers sind dann zur Material- und Gewichtseinsparung Hohlräume 40 in Form von sich in Produktionsrichtung 3 erstreckenden Bohrungen in den Halbkokillen 24 ausgebildet. Der vertikale Mittenabstand a der Mittel-Längsachse 41 der Formausnehmung 39 kleinsten Durchmessers und der Mittel-Längsachse 41' der Formausnehmung 39' größten Durchmessers entspricht der Höhenverstellstrecke b, um die die Lagerkörper 13, 13' mindestens in den Lagerböcken 10 verstellbar sein müssen. Da zusätzlich noch eine kleine Hubreserve c vorgesehen ist, ist die mögliche Gesamthöhenverstellung $b + c$ größer als der Mittenabstand a.

Wenn auf derselben Vorrichtung durch Wechsel der Halbkokillen 24 bzw. 24' Rohre mit anderem Durchmesser hergestellt werden sollen, dann ist entsprechend der Änderung der Lage der Mittel-Längsachse 41 bzw. 41' der Formausnehmung 39 bzw. 39' eine Höhenverstellung des Maschinentisches 2 notwendig. Da der aus dem Spritzkopf 37 extrudierte, noch warmplastische Schlauch 38 der Form selber frei zugeführt wird, hängt er geringfügig nach unten durch. Weiterhin kann er sich materialbedingt und temperaturbedingt geringfügig seitlich verschieben. Diese Feineinstellungen der Form der Höhe und der Seite nach, um ein exaktes Einlaufen des Schlauches 38 in die Form zu erreichen, erfolgt vom Bedienungsmann auf der Seite des Spritzkopfes 37 von einer Seite aus, so daß er während der Höhen- und/oder Seitenverstellung den Einlauf des Schlauches 38 in die sich bildende Form genau beobachten kann.

Um die bereits erwähnten Umfangs-Querrillen an dem Rohr 38 auszubilden, sind entsprechende Querrillen 42 bzw. 42' in der jeweiligen Formausnehmung 39 bzw. 39' ausgebildet. In diese Querrillen münden entsprechende, durch Bohrungen hergestellte Vakuumkanäle 43 bzw. 43' in den Halbkokillen 24, 24', die an der Unterseite der Halbkokillen 24 bzw. 24' in im Maschinentisch 2 ausgebildete Vakuum-Hauptkanäle 44 einmünden. Außerdem sind in den Halbkokillen 24 bzw. 24' noch durch Bohrungen hergestellte Kühlkanäle 45 bzw. 45' ausgebildet, die in Kühlwasserzuführungen 46 im Maschinentisch einmünden.

Die Ausbildung der Vakuumkanäle, der Kühlkanäle und insbesondere auch die Ausbildung der gesamten Vorrichtung an ihrem in Produktionsrichtung 3 gesehen vorderen Ende, an dem das fertige mit Querrillen versehene Rohr austritt, ist im einzelnen aus der DE-OS 20 61 027 bekannt.

Der Maschinentisch 2 ist selbstverständlich auch an seinem dem Spritzkopf 37 abgewandten Ende, wo das fertige Rohr austritt, mit einer Achse mit Spurkranzrät-

5
 dern versehen. Eine Seitenverstellung des Maschinentisches 2 relativ zu dieser Achse ist zu Zwecken der Seitenjustierung nicht notwendig. Die Strecke s der Seitenverstellung des Maschinentisches 2 relativ zur Achse 5 beträgt im Bereich von 2 bis 3 mm, wobei aus Sicherheitsgründen eine Gesamtverstellbarkeit von 10 mm vorgesehen wird. Da der Abstand zwischen der in der Zeichnung dargestellten Achse 5 und der vorderen nicht dargestellten Achse mindestens 1,5 m beträgt, führt die Seitenverstellung des Maschinentisches um den Betrag s nicht zu einem Fehler, der auch eine Selbstverstellung relativ zu der anderen Achse notwendig machte. 10

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoffrohren mit Querrillen, bei der mit einer Formausnehmung versehene, sich jeweils paarweise zu einer Form ergänzende Halbkokillen auf einem Maschinentisch abgestützt und im Kreislauf geführt angeordnet sind, bei der ein Spritzkopf eines Extruders — in Produktionsrichtung — im Abstand vor der Form angeordnet ist und bei der Halbkokillen mit Formausnehmungen unterschiedlichen Durchmessers einsetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Maschinentisch (2) jeweils senkrecht zur Produktionsrichtung (3) höhen- und seiteneinstellbar ist und daß die Einrichtung zur Höheneinstellung benachbart zum Spritzkopf (37) bedienbar ist oder daß die Einrichtungen zur Höhen- und Seiteneinstellung benachbart zum Spritzkopf (37) und von derselben Seite des Maschinentisches (2) bedienbar sind. 15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, deren Maschinentisch in Produktionsrichtung mittels auf einer Achse drehbar gelagerten Spurkranzrädern auf einem Maschinenständer verschiebbar abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Maschinentisch (2) auf der Achse (5) in deren Längsrichtung (9) seiteneinstellbar ist. 20
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (5) einseitig mittels eines Gewindes (14) in einem am Maschinentisch (2) angebrachten Lagerbock (10) gelagert ist, während sie an ihrem anderen Ende in einem weiteren Lagerbock (10) frei verschiebbar gelagert ist. 25
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (5) zur Verdrehung einen über ein Spurkranzrad (4) hinausstehenden Ansatz (15) aufweist. 30
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein den Ansatz (15) abdeckender, von diesem wegschwenkbarer Sicherungsbügel (17) am Maschinentisch (2) angelenkt ist. 35
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Höhenverstellung des Maschinentisches (2) Spindeltriebe vorgesehen sind. 40
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindeltriebe zwangsgekoppelt sind. 45
8. Vorrichtung nach Anspruch 7 und Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in Ausnehmungen (12) der Lagerböcke (10) die jeweilige Achse (5) aufnehmende Lagerkörper (13, 13') geführt angeordnet sind, die mittels Hubspindeln (19, 19') höhenverstellbar sind. 50
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß alle Hubspindeln (19, 19') mittels ei- 55

6
 nes Zahnradkettentransmissionen miteinander gekoppelt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Formausnehmungen (39, 39') unterschiedlichen Durchmessers unterschiedlichen Mittenabstand zum Maschinentisch (2) aufweisen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der kleinste Abstand der Formausnehmungen (39, 39') unterschiedlichen Durchmessers zum Maschinentisch (2) etwa gleich groß ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

